

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-186896

(43)Date of publication of application : 15.07.1997

(51)Int.Cl.

H04N 1/60

G06T 1/00

G09G 5/02

H04N 1/46

(21)Application number : 07-343849

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.12.1995

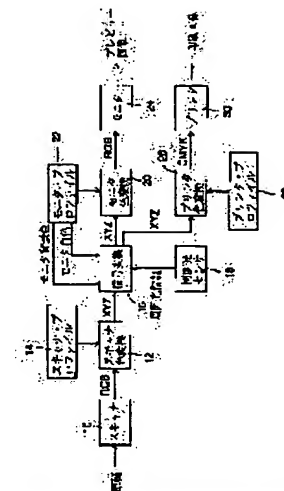
(72)Inventor : HIDAKA YUMIKO
MIZUNO TOSHIYUKI
SHIRAIWA KEISHIN

(54) COLOR SIGNAL CONVERSION METHOD, AND IMAGE PROCESSING DEVICE AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow the image to be viewed in the same color on a monitor screen even if the background color differs.

SOLUTION: A scanner color converter 12 converts an output signal of a RGB representing color system of a scanner 10 into an XYZ color representation system in addition to a read characteristic of the scanner 10 according to a scanner profile 14 prepared in advance depending on the read characteristic of the image scanner 10. A signal converter 16 corrects an output of the converter 12 according to surrounding color information supplied from a surrounding optical sensor 18 detecting a color component or a color distribution of a surrounding light, white level information and background information of a monitor 24 displaying the read image. A monitor color converter 20 converts an output signal of the XYZ representation color system of the signal converter 16 into an RGB value of an RGB space adding a coloring characteristic of the monitor 24 according to coloring characteristic information from 21 monitor profile 22 and gives the converted RGB value to the monitor 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3412996

[Date of registration]

28.03.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The chrominance-signal conversion approach which is the chrominance-signal conversion approach of changing a chrominance signal using a reference white signal, and is characterized by determining the reference white signal concerned according to a background color.

[Claim 2] The chrominance-signal conversion approach which is the chrominance-signal conversion approach of changing a chrominance signal using the reference white signal computed based on the adaptation ratio to two or more whites, and is characterized by determining the adaptation ratio concerned according to a background color.

[Claim 3] W_x , W_y , W_z , w_x , w_y , and the 2nd white signal are set to V_x , V_y , V_z , v_x , and v_y for the 1st white signal. When the rate which adapts itself to 1-s and the 2nd white signal in the rate which adapts itself to the 1st white signal is set to s and the above-mentioned reference white signal is set to X_w , Y_w , Z_w , x_w , and y_w , The reference white signals X_w , Y_w , Z_w , x_w , and y_w concerned are determined by following type $X_w = (1-s)$, $W_x + s - V_x Y_w = (1-s)$, $W_y + s - V_y Z_w = (1-s)$, $W_z + s - V_z x_w = (1-s)$, $w_x + s - v_x y_w = (1-s)$, and $w_y + s - v_y$. The chrominance-signal conversion approach according to claim 2 that a multiplier s is given according to the above-mentioned background color.

[Claim 4] The chrominance-signal conversion approach according to claim 3 that the white signal according [the white signal of the above 1st] to an ambient light and the white signal of the above 2nd are white signals of an image output media.

[Claim 5] The color art according to claim 2 to which the rate which adapts itself to an ambient light becomes large, so that a background color is close to black.

[Claim 6] The chrominance-signal conversion approach characterized by displaying a predetermined background color to selection of predetermined color processing.

[Claim 7] Said predetermined background color is the chrominance-signal conversion approach according to claim 6 determined based on the information in a monitor profile, the color temperature of a monitor, a model, horsepower output brightness, the outdoor daylight information at the time of monitor observation, etc.

[Claim 8] The chrominance-signal conversion approach characterized by making the brightness of the background color of a monitor still lower than one brightness of the white in the manuscript concerned, and the white of paper when one brightness of the white in the manuscript under an ambient light and the white of paper is lower than the highest brightness of a monitor.

[Claim 9] One brightness of the white in said manuscript and the white of paper is ambient-light information and the signal transformation approach according to claim 8 computed from the reflection factor of known paper.

[Claim 10] Said ambient-light information is the chrominance-signal conversion approach according to claim 9 which it is in any of the information which the print-out and user of a sensor inputted and chose.

[Claim 11] The image processing system characterized by the thing of a monitor output and a printer output for which either is controlled at least at claim 1 thru/or any 1 term of 10 using the chrominance-signal conversion approach of a publication.

[Claim 12] The image-processing approach which asks for a reference white based on ambient light and

monitor white, carries out color temperature conversion of the image data based on said reference white, and is characterized by performing color matching processing to the image data to which said color temperature was given based on the profile data of an output unit.

[Claim 13] Said reference white is the image-processing approach according to claim 12 calculated from said ambient light and said monitor white based on an adaptation ratio.

[Claim 14] Said adaptation ratio is the image-processing approach according to claim 13 beforehand stored corresponding to the background color.

[Claim 15] Said color temperature conversion is the image-processing approach according to claim 12 performed based on the formula of von Kries.

[Claim 16] Said color temperature conversion is the image-processing approach according to claim 12 performed on a XYZ color space.

[Claim 17] The 1st color matching mode which performs color matching processing, A selection means to have the 2nd color matching mode which performs highly precise color matching processing, and to choose color matching mode from the 1st mode based on directions of a user, The image processing system characterized by outputting a setting means to set the background color in an image output unit as a predetermined color, and the image data to which said selected color matching processing was performed to said image output unit when the 2nd color matching mode is chosen by said selection means.

[Claim 18] Said color matching processing is an image processing system according to claim 17 which makes in agreement the appearance of the output image outputted to a manuscript and said image output unit.

[Claim 19] Furthermore, a storing means to store the profile corresponding to said background color, and said 2nd color matching mode are an image processing system according to claim 17 which performs said highly precise color matching processing using said profile.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the color conversion approach, image processing system, and approach for carrying out color matching of the object color which is the self-luminous color which is a color of emitters, such as CRT, and a color of reflective objects, such as printed matter, concerning the color conversion approach, an image processing system, and the image-processing approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, a color picture input device and color picture output

equipment can obtain now cheaply, and a color picture can be easily treated now also not only in special fields, such as design creation using a computer graphic (CG), but in general office. When the printer output of the image displayed on monitor display is carried out in such a situation, there is a problem that both color does not suit and the color management technique which solves this attracts attention.

[0003] Fundamentally, a color management technique is minding business for a common (it being standard) color space, and tends to absorb the difference of coloring for every I/O device. If it is the coordinate same in a certain color space even if devices differ, all colors will be expressed based on the idea that the appearance of those colors is the same in one color space used as criteria, and the appearance of a color will specifically be made in agreement. For example, the approach of amending the difference for every device is proposed, using XYZ tristimulus values as a color space used as criteria.

[0004] It is the case where the image which carried out image reading of the manuscript and was read is displayed on monitor display, in an image scanner, and the configuration in consideration of an ambient light is explained. Drawing 7 shows the outline configuration block Fig. An image scanner 110 outputs a manuscript by image reading, and outputs the read image data in a format (R, G, B). The scanner color inverter 112 changes the output signal of the RGB system of color representation of a scanner 110 into standard colorimetric system (XYZ color system) with reference to the scanner profile 114 beforehand created from the image reading property of an image scanner 110.

[0005] According to the perimeter color information supplied from the ambient-light sensor 118 which detects the color component of an ambient light, or color distribution, a signal converter 116 considers an ambient light and amends the output of an inverter 112.

[0006] According to the monitor profile 122 reflecting the coloring property of the monitor display (it abbreviates to a monitor hereafter.) 124 to be used, the output signal of the XYZ color system of a signal converter 116 is changed into the value of the RGB space which considered the coloring property of a monitor 24, and the monitor color inverter 120 supplies it to the monitor display 124.

[0007] With reference to drawing 8, the environment where an image is observed is explained briefly. Printed matter 130 is read by the image scanner 110, and the image is displayed as an image (manuscript image) 132 on the screen of a monitor 124. The illumination light from a fluorescent lamp etc. is illuminating the perimeter as an ambient light 134. The ambient-light sensor 118 is installed on a monitor 124, a printer, or the body of a computer, and detects color distribution or the color component of an ambient light 134. Generally on the screen of a monitor 124, the manuscript image 132 is displayed on the background color (color of a screen) 136 in piles. Therefore, a user will look at both the background color 136 and the manuscript image 132 to coincidence, and will recognize the color of the manuscript image 132.

[0008] An ambient light 116 changes with situations. With the existing color management technique, the ambient-light sensor 118 detects an ambient light 116, and a signal converter 116 amends the output of equipment 112, i.e., the chrominance signal of standard colorimetric system, according to the detection information. Thereby, coloring of the manuscript image 132 displayed on the screen of a monitor 124 adjusts according to an ambient light. That is, colorimetry study-coincidence is achieved.

[0009] Although the color of the value same on a standard color space must originally be visible to the same color, both colors are a monitor (self-luminous color) and printed matter (object color), and even if it is the same value, on a standard color space, it is not visible [color] to human being at the same color with the difference in visual environment, the mode, etc. The following amendment techniques are also proposed for the purpose of human being doing visual observation and perceiving the same color to this.

[0010] Human being is considered to recognize all colors by the comparison with the white on the basis of white when observing a color. If the case where the printed matter put on the bottom of an ambient light which is the same as the monitor display image set on the basis of a certain ambient light, or is different is observed is considered for an example, it can say that the color is observing on the basis of whites which adapted themselves at a rate which has much whites which can serve as criteria and is in

the white of these large number, such as white of monitor display, white of ambient light, and white of the paper illuminated by ambient light. The white which becomes these criteria is computed and how to make the appearance of a color agree mutually is considered by changing the color of all images on the basis of that white. In fact, in case a reference white is computed, one adaptation ratio to the white and the ambient light of monitor display is determined as the bottom of a fluorescent lamp, and the white of criteria is computed using this ratio.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As shown in drawing 8 , in case the manuscript image 132 displayed on the screen of a monitor 124 is observed, the manuscript image 132 and the color (background color 136) of the perimeter come into an eye together. Since human being recognizes a color by contrast with the surroundings, the color currently displayed on the center section is the same, and if the background colors differ, it turns out that it becomes the color of a different impression. Therefore, if background colors differ even when displaying the same image, the colors of a display image will differ and will be recognized.

[0012] Even if this invention solves such a problem and background colors differ, the same image aims at showing the color conversion approach and equipment in which it is recognized in the same color and dealt.

[0013] This invention aims at showing the color conversion approach, image processing system, and approach which a tint matches good by carrying out color temperature conversion by the reference white suitable for an observation environment again.

[0014] This invention aims at showing the color conversion approach, image processing system, and approach of offering highly precise color matching based on a user's application further.

[0015]

[Means for Solving the Problem] In this invention, in case data conversion of the color of a different mode like a self-luminous color and the object color is carried out, background color information is used, a reference white signal is determined (calculation) and color conversion of the whole image is carried out according to the acquired reference white signal. Thereby, the appearance of the color of an image can be made in agreement also in a different background color.

[0016] Moreover, the color of appearance can be made in agreement in a higher precision by forcing the background color decided beforehand. For example, let the background color set up by the environment of profile creation time, or the reference atmosphere at the time of color observation be a current background color.

[0017] It asks for a reference white based on ambient light and monitor white, and based on the obtained reference white, color temperature conversion of the image data is carried out, and color matching processing is performed based on the profile data of an output unit to the image data by which color temperature conversion was carried out. Since color temperature conversion is carried out by the reference white suitable for an observation environment by this, a tint can be made to match appropriately.

[0018] The 1st color matching mode which performs color matching processing, and the 2nd color matching mode which performs color matching processing highly precise than the 1st mode are formed, and the color matching mode to apply is made to choose based on directions of a user. When the 2nd color matching mode is chosen, the background color in an image output unit is set as a predetermined color. And the image data to which selected color matching processing was performed is outputted to an image output unit. Thereby, color matching of the precision based on an intention of a user can be performed.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0020] One example of the monitor which displays a manuscript image, and this invention applied to the

copying machine with a previewer which possesses functions, such as selection of an output part and edit of a color, on monitor display is explained. Drawing 1 shows the outline configuration block Fig., and drawing 2 R> 2 shows the outline block diagram showing arrangement of each functional block. The same sign is given to the same element by drawing 1 and drawing 2.

[0021] A manuscript is read by the image scanner 10. An image scanner 10 outputs the read image data as an RGB code. The scanner color inverter 12 changes the output signal of the RGB system of color representation of a scanner 10 into the value of the XYZ color system which considered the reading property of an image scanner 10 according to the scanner profile 14 beforehand prepared according to the reading property of an image scanner 10. The output of the color inverter 12 is the chrominance signal of the criterion independent of an image input device. As long as not being limited to an XYZ color system is clear and device dependence can be absorbed, the color coordinate system of other arbitration can be used for a standard color space.

[0022] The data about the color property of a scanner 10 are stored in the scanner profile 14, and, specifically, it realizes as the color transformation matrix from RGB to XYZ, and a look-up table (LUT).

[0023] A signal converter 16 amends the output of an inverter 12 according to the white information on the monitor 24 which displays the read image on the perimeter color information supplied from the ambient-light sensor 18 which detects the color component of an ambient light, or color distribution, and a list, and the information on a background color. In this example, the white information on a monitor 24 and the information on a background color are supplied from the monitor profile 22 possessing the coloring property of a monitor 24.

[0024] According to the coloring property information from the monitor profile 22, the output signal of the XYZ color system of a signal converter 16 is changed into the RGB value of the RGB space which considered the coloring property of a monitor 24, and the monitor color inverter 20 supplies it to a monitor 24. A monitor 24 displays the image of a manuscript as a preview image.

[0025] The color temperature of a monitor 24, luminescence brightness and the chromaticity value of a fluorescent substance, the color conversion information on the chrominance signal of a standard color space to device dependence at a list, etc. are stored in the data about the coloring property of a monitor 24, and a concrete target at the monitor profile 22. The monitor background color information supplied to a signal converter 16 from the monitor profile 22 includes the background color information when creating the background color information by which it is indicated by current with the monitor 24, and the monitor profile 22.

[0026] Moreover, according to the property information from the printer profile 28 possessing the coloring property of a printer 30, the output signal of the XYZ color system of a signal converter 16 is changed into the CMYK signal which considered the coloring property of a printer 30, and the printer color inverter 26 supplies it to a printer 30. A printer 30 carries out the printout of the image of a manuscript in the paper according to the chrominance signal from the color inverter 26.

[0027] As typically illustrated to drawing 2, the scanner color inverter 12 is held in the scanner section 32, and a signal converter 16, the monitor color inverter 20, the printer color inverter 26, and a printer 30 are held in the printer section 34. A monitor 24 is put on the upper part of the scanner section 32, and the ambient-light sensor 18 is installed in the side of a monitor 24.

[0028] Drawing 3 shows the outline configuration block Fig. inside a signal converter 16. The adaptation ratio corresponding to 1 or two or more environments which are assumed in case ambient lights are the predetermined standard light sources (A, C, D93, D65, D50, F, etc.) is stored in the adaptation ratio enclosure 40. The adaptation ratio also corresponding to the background color (for example, gray scale) when seeing an image is stored in the adaptation ratio enclosure 40 again. According to the monitor white information from the monitor profile 22, and monitor background color information, from the adaptation ratio enclosure 40, adaptation ratio decision equipment 42 chooses the adaptation ratio corresponding to a current ambient light and a current monitor background color as the ambient-light information from the ambient-light sensor 18, and a list, and supplies it to them at reference white

calculation equipment 44.

[0029] Reference white calculation equipment 44 computes the reference white which was suitable for observation environments, such as a color temperature of a monitor 24, and a background color, in the ambient-light list at the adaptation ratio from adaptation ratio decision equipment 42, the ambient-light information from the ambient-light sensor 18, and a list according to the monitor white information from the monitor profile 22, and monitor background color information. The detail of the calculation approach is mentioned later.

[0030] According to the reference white (X_w, Y_w, Z_w, x_w, y_w) computed by reference white calculation equipment 44, image transformation equipment 46 changes the signal (X_i, Y_i, Z_i) from the scanner color conversion circuit 12, and outputs the signal (X_o, Y_o, Z_o) of an XYZ color system.

[0031] Drawing 4 is the mimetic diagram showing the relation between the white of a monitor and a background color, and a reference white in an ambient-light list. An ambient light is based on the criteria light source. In drawing 4, the reference white is illustrated about two background colors. the output of the ambient-light sensor 18 — a spectrum — data are sufficient — it may carry out and the manual input of chrominance signals, such as XYZ or RGB, or these chrominance signals may be used. Ambient-light information is illustrated with the criteria light source W by drawing 4. The monitor white information from the monitor profile 22 is a color temperature or brightness, a chromaticity value, etc., and is illustrated as the monitor white point V by drawing 4.

[0032] As explained previously, when observing the image displayed on monitor display, human being has not done full adaptation at a monitor white chisel, and is considered to have adapted oneself at monitor white and a rate which exists at both ambient lights. Therefore, as shown in drawing 4, the reference white used as the criteria which look at a color will be located between monitor white and an ambient light (criteria light source). The rate which adapts itself to s and an ambient light in the rate which adapts itself to monitor white is set to $1-s$. The ambient-light information acquired from the ambient-light sensor 18 W_x, W_y, W_z, w_x, w_y , If V_x, V_y, V_z, v_x, v_y , and the reference white signal that should be computed are set to X_w, Y_w, Z_w, x_w , and y_w for the monitor white signal acquired from the monitor profile 22, X_w, Y_w, Z_w, x_w , and y_w are computable with the following formula. That is, about tristimulus values, it is [0033].

[Equation 1] It becomes $X_w = (1-s)$, $W_x + s - V_x Y_w = (1-s)$, $W_y + s - V_y Z_w = (1-s)$, and $W_z + s - V_z$. Moreover, about a chromaticity value, it is [0034].

[Equation 2] It becomes $x_w = (1-s)$, $w_x + s - v_x y_w = (1-s)$, and $w_y + s - v_y$.

[0035] Moreover, since s is dependent on the background color of the ambient light at the time of image observation, and a monitor 24, $s:1-s$ which is an adaptation ratio changes with an ambient light and the background colors of an image, and a reference white point also changes for every ambient light and background color in connection with it. For example, when changing a background color on gray-scale level from black to white, it is not concerned with the color temperature and ambient light of a monitor 24, but the rate which adapts itself to an ambient light becomes large, so that a background color approaches black.

[0036] Therefore, it is necessary to determine an adaptation ratio not only according to an ambient light but according to the background color to observe, and the optimal reference white point is computed by making it such at this example.

[0037] Thus, how to change the whole image based on the computed reference white signal is explained.

[0038] The image displayed on monitor display was observed based on the reference white computed in this way, and another side and printed matter have adapted themselves to the white of paper, or the white of an ambient light. They are X_o and Y [0039] about the picture signal outputted from X_i, Y_i, Z_i , and the image transformation equipment 46 of a signal converter in the picture signal (input signal of image transformation equipment) which sets a reference white to W_x, W_y , and W_z , and is inputted [reference white] into a signal converter 16 from the scanner color inverter 12 in the white of X_w, Y_w, Z_w , and an ambient light. The following formula which is deformation of the formula of VonKreis when o

and Zo [several 3] It *****. Namely, [0040]

[Equation 3]

$$\begin{pmatrix} X_o/X_w \\ Y_o/Y_w \\ Z_o/Z_w \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_i/W_x \\ Y_i/W_y \\ Z_i/W_z \end{pmatrix}$$

[0041] It is [0042] when this is transformed.

[Equation 4]

$$\begin{pmatrix} X_o \\ Y_o \\ Z_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_w/W_x \\ Y_w/W_y \\ Z_w/W_z \end{pmatrix}$$

[0043] It becomes.

[0044]

[Equation 4] The following formulas also including contrast conversion of the image which was alike and took human being's vision property into consideration may be used. Namely, [0045]

[Equation 5]

$$\begin{pmatrix} X_o/X_w \\ Y_o/Y_w \\ Z_o/Z_w \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_i/W_x \\ Y_i/W_y \\ Z_i/W_z \end{pmatrix}^{\gamma}$$

[0046] It is [0047] when this is transformed.

[Equation 6]

$$\begin{pmatrix} X_o \\ Y_o \\ Z_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_i/W_x \\ Y_i/W_y \\ Z_i/W_z \end{pmatrix}^{\gamma} \begin{pmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \end{pmatrix}$$

[0048] It comes out.

[0049] Thus, the monitor color inverter 20 changes the acquired picture signals X_o , Y_o , and Z_o into an RGB system of color representation from an XYZ color system according to the conversion information from the monitor profile 22.

[0050] The tint of a source image and an output image can be made to match by such color matching processing. Good color matching processing can be performed by asking especially in consideration of a reference white signal to a background color.

[0051] Adaptation Ratio s : Although the adaptation ratio was changed according to both the ambient light and the background color, you may make it set up an adaptation ratio further in the above-mentioned example in the decision of 1- s or s according to observation environments, such as a color temperature of a monitor, and the monitor reflected light.

[0052] Drawing 5 shows the outline configuration block Fig. of a modification example. The user enabled it to choose a setup of color processing in this example. When performing highly precise color processing, the appearance of the manuscript image displayed on a monitor 24 and a manuscript is specifically made in agreement [with a more sufficient precision] by displaying on a monitor 24 the background color decided beforehand, and controlling both display image and whole background color, i.e., the screen of a monitor 24. 50 is a color processing setting device which sets up a color art, and has the mode which leaves the current background color of a monitor 24 intact, and the mode which displays the specific preselected background color here, and a user chooses the latter mode to perform a highly precise color management.

[0053] The flow chart for right hand sides with the main modification example shown in drawing 5 is

shown in drawing 6 .

[0054] A user sets up the color art (color matching mode) which should be performed with a signal converter 52 with the color processing setting device 50 according to an application (S1). The form chosen by setting up by a menu bar etc. and pushing a carbon button is sufficient as this. Furthermore, a default considers as color management processing which was explained in the example shown in drawing 1 R> 1, and it may be decided as a highly precise color management is performed, when other.

[0055] In the case of a high precision color management (S1), the background color of the screen of a monitor 24 is made into the color which was able to be decided beforehand (S5). When it is not a high precision color management (S1) (in the case of the usual color management), a current background color is maintained as it is.

[0056] It is necessary to control a background color to perform a highly precise color management. Therefore, when two or more windows are opened on the same screen, other windows will hide in a background color. On the other hand, when it is not a high precision color management, parallel processing can be carried out, referring to other windows. Therefore, a user sets up a color art based on an application (should priority be given to the precision of color matching or not?) in S1.

[0057] Henceforth it is completely the same as the example shown in drawing 1 , a signal converter 16 sets up the optimal adaptation ratio from the ambient-light information from the ambient-light sensor 18, monitor white information, and the background color of a monitor, and the output signal of the scanner color inverter 12 is changed according to the reference white signal determined based on the adaptation ratio (S2). The monitor color inverter 20 changes the output signal of a signal converter 18 into an RGB system of color representation from an XYZ color system (S3), and the output picture signal of the monitor color inverter 20 is displayed on the predetermined location of the screen of a monitor 24 (S4).

[0058] Since a background color turns into a color decided beforehand in the case of a high precision color management, a color can be doubled in a higher precision. The background color in this case is a background color which the optimal background color possesses beforehand and was chosen according to the present environment out of it for every background color set up by the environment of profile creation time, and the reference atmosphere at the time of color observation, and environment.

[0059] It makes it selectable whether to perform a color management, and when performing a color management, you may make it display the background color decided automatically, although [the example shown in drawing 5] the decided background color is displayed, only when high precision color management processing is chosen.

[0060] Although the standard observation conditions of profile creation time were defined about the background color of the monitor when observing an image or it said previously that the information is storable in a profile, in case the one where the brightness of the background color which is displayed from the white in an observation image (white in a printing manuscript) at a monitor in the case of which is lower carries out color matching of both, it can say that it is desirable. The white in an observation image (white in a printing manuscript) is called for from the light source information acquired from the reflection factor and the ambient-light sensor 18 of the paper known beforehand. When the brightness of the white in a printing image is below brightness of the horsepower output of a monitor, as for the brightness of a background color, it is desirable to use a value lower than the white in an observation image.

[0061] For example, when the image is observed in the environment where the highest brightness of the white in an observation image and a monitor is equal and the brightness of the ambient light of the room falls after that, the phenomenon in which the background color of a monitor is too bright to carry out color matching occurs. However, the environment in which color matching is more possible can be made by making the brightness of a monitor background color lower than the white in an observation image.

[0062] As a means to acquire ambient-light information, the environmental ambient light which is observing current and an image is detected by the sensor, or a user measures an ambient light beforehand using an illuminometer, a luminance meter, etc., and you may make it input the value into a

signal converter 16. Or some selections are already created and the approach of choosing the thing near the most current environment out of it can also be adopted.

[0063] The white in an observation image can be computed from the reflection factor of the acquired ambient-light information and known paper, and color matching of both can be carried out by changing the background color of a monitor so that the brightness of a background color may become low rather than the white.

[0064] This invention is not limited to the above-mentioned example. For example, it is applicable to chrominance-signal conversion of various input/output equipment. That is, it can use for all the image processing systems that perform chrominance-signal conversion.

[0065] It cannot be overemphasized that not only a CRT display but a liquid crystal display is sufficient as a monitor display.

[0066]

[Effect of the Invention] Since according to this invention a reference white is computed not only according to an ambient light but according to the background color in the case of observing an image in the amendment which makes in agreement the appearance of the self-luminous color and the object color and the whole image is changed according to the reference white as explained above, the color of the appearance of a display image can be made in agreement also to a different background color.

[0067] Moreover, by forcing a predetermined color into a background color, it is more accurate and the color of appearance can be doubled.

[0068] It becomes easy to carry out color matching of both by making the brightness of a background color lower than the white (white in a printing manuscript) of the image in an ambient light.

[0069] By carrying out color temperature conversion by the reference white suitable for an observation environment, a tint matches good.

[0070] Highly precise color matching can be offered based on a user's application.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline configuration block Fig. of one example of this invention.

[Drawing 2] It is the mimetic diagram showing arrangement of each block of the example shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is an outline configuration block Fig. inside a signal converter 16.

[Drawing 4] It is the mimetic diagram showing the relation between the white of a monitor and a background color, and a reference white in an ambient-light list.

[Drawing 5] It is the outline configuration block Fig. of a modification example.

[Drawing 6] It is the operation flow chart of the modification example shown in drawing 5 .

[Drawing 7] It is the outline configuration block Fig. of the conventional example.

[Drawing 8] It is drawing explaining a general use environment.

[Description of Notations]

10: Image scanner
12: Scanner color inverter
14: Scanner profile
16: Signal converter
18: Ambient-light sensor
20: Monitor color inverter
22: Monitor profile
24: Monitor display
26: Printer color inverter
28: Printer profile
30: Printer
40: Adaptation ratio enclosure
42: Adaptation ratio decision equipment
44: Reference white calculation equipment
46: Image transformation equipment
50: Color processing setting device
110: Image scanner
112: Scanner color inverter
114: Scanner profile
116: Signal converter
118: Ambient-light sensor
120: Monitor color inverter
122: Monitor profile
124: Monitor display
130: Printed matter
132: Manuscript image
134: Ambient light
136: Background color

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-186896

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|---------------|--------|
| H 0 4 N 1/60 | | | H 0 4 N 1/40 | D |
| G 0 6 T 1/00 | | 9377-5H | G 0 9 G 5/02 | A |
| G 0 9 G 5/02 | | | G 0 6 F 15/66 | 3 1 0 |
| H 0 4 N 1/46 | | | H 0 4 N 1/46 | Z |

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-343849

(22) 出願日 平成7年(1995)12月28日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 日高 由美子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 水野 利幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 白岩 敬信

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

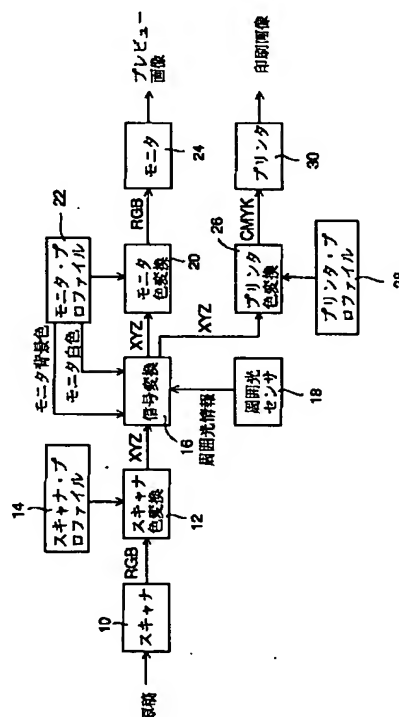
(74) 代理人 弁理士 田中 常雄

(54) 【発明の名称】 色信号変換方法、画像処理装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 モニタ画面上で、背景色が異なっても同じ色に見えるようにする。

【解決手段】 スキャナ色変換装置12は、イメージ・スキャナ10の読み取り特性に従って予め用意されたスキャナ・プロファイル14に従い、スキャナ10のRGB表色系の出力信号を、イメージ・スキャナ10の読み取り特性を加味したXYZ表色系の値に変換する。信号変換装置16は、周囲光の色成分又は色分布を検出する周囲光センサ18から供給される周囲色情報、並びに、読み取った画像を表示するモニタ24の白色情報及び背景色の情報に従い、変換装置12の出力を補正する。モニタ色変換装置20は、モニタ・プロファイル22からの発色特性情報に従い、信号変換装置16のXYZ表色系の出力信号を、モニタ24の発色特性を加味したRGB空間のRGB値に変換し、モニタ24に供給する。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基準白色信号を用いて色信号を変換する色信号変換方法であって、当該基準白色信号が背景色に従って決定されることを特徴とする色信号変換方法。

【請求項2】 2つ以上の白色への順応比率をもとに算出される基準白色信号を用いて色信号を変換する色信号変換方法であって、当該順応比率が背景色に従って決定されることを特徴とする色信号変換方法。

【請求項3】 第1の白色信号を W_x, W_y, W_z, w_x, w_y 、第2の白色信号を V_x, V_y, V_z, v_x, v_y とし、第1の白色信号に順応する割合を $1-s$ 、第2の白色信号に順応する割合を s とし、上記基準白色信号を X_w, Y_w, Z_w, x_w, y_w としたとき、当該基準白色信号 X_w, Y_w, Z_w, x_w, y_w が、下記式 $X_w = (1-s) \cdot W_x + s \cdot V_x$
 $Y_w = (1-s) \cdot W_y + s \cdot V_y$
 $Z_w = (1-s) \cdot W_z + s \cdot V_z$
 $x_w = (1-s) \cdot w_x + s \cdot v_x$
 $y_w = (1-s) \cdot w_y + s \cdot v_y$ により決定され、係数 s が上記背景色に応じて与えられる請求項2に記載の色信号変換方法。

【請求項4】 上記第1の白色信号が周囲光による白色信号、上記第2の白色信号が画像出力媒体の白色信号である請求項3に記載の色信号変換方法。

【請求項5】 背景色が黒に近い程、周囲光に順応する割合が大きくなる請求項2に記載の色処理方法。

【請求項6】 所定の色処理の選択に対して、所定の背景色を表示することを特徴とする色信号変換方法。

【請求項7】 前記所定の背景色は、モニタ・プロフィール内の情報、モニタの色温度、機種、最高出力輝度、モニタ観察時の外光情報などをもとに決定される請求項6に記載の色信号変換方法。

【請求項8】 周囲光下での原稿中の白色及び紙の白色の一方の輝度が、モニタの最高輝度よりも低い場合、モニタの背景色の輝度を当該原稿中の白色及び紙の白色の一方の輝度よりもさらに低くすることを特徴とする色信号変換方法。

【請求項9】 前記原稿中の白色及び紙の白色の一方の輝度は、周囲光情報と既知の紙の反射率から算出される請求項8に記載の信号変換方法。

【請求項10】 前記周囲光情報は、センサの出力情報及びユーザが入力・選択した情報の何れかである請求項9に記載の色信号変換方法。

【請求項11】 請求項1乃至10の何れか1項に記載の色信号変換方法を用いて、モニタ出力とプリンタ出力の少なくともどちらかを制御することを特徴とする画像処理装置。

【請求項12】 環境光及びモニタ白色に基づき基準白色を求め、前記基準白色に基づき画像データを色温度変換し、

2

出力装置のプロファイル・データに基づき、前記色温度が施された画像データに対してカラー・マッチング処理を行なうことを特徴とする画像処理方法。

【請求項13】 前記基準白色は順応比率に基づき前記環境光及び前記モニタ白色から演算される請求項12に記載の画像処理方法。

【請求項14】 前記順応比率は背景色に対応して予め格納されている請求項13に記載の画像処理方法。

【請求項15】 前記色温度変換は、フォンフリースの式に基づき行なわれる請求項12に記載の画像処理方法。

【請求項16】 前記色温度変換は、XYZ色空間上で行なわれる請求項12に記載の画像処理方法。

【請求項17】 カラー・マッチング処理を行なう第1のカラー・マッチング・モードと、第1のモードより高精度のカラー・マッチング処理を行なう第2のカラー・マッチング・モードとを有し、カラー・マッチング・モードをユーザの指示に基づき選択する選択手段と、

前記選択手段によって第2のカラー・マッチング・モードが選択された場合、画像出力装置における背景色を所定色に設定する設定手段と、前記選択されたカラー・マッチング処理が施された画像データを前記画像出力装置に出力することを特徴とする画像処理装置。

【請求項18】 前記カラー・マッチング処理は、原稿と前記画像出力装置に出力される出力画像の見た目を一致させる請求項17に記載の画像処理装置。

【請求項19】 更に、前記背景色に対応したプロフィールを格納する格納手段と、前記第2のカラー・マッチング・モードは前記プロフィールを用いて前記高精度のカラー・マッチング処理を行なう請求項17に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、色変換方法、画像処理装置及び画像処理方法に関し、例えば、CRTなどの発光体の色である光源色と印刷物など反射物の色である物体色を等色させるための色変換方法、画像処理装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、カラー画像入力機器とカラー画像出力機器が安価に入手できるようになり、コンピュータ・グラフィック（CG）を用いたデザイン作成などの特殊な分野のみでなく、一般的なオフィスでもカラー画像を手軽に扱えるようになった。このような状況で、モニタ画面上に表示される画像をプリンタ出力した場合、両者の色が合わないという問題があり、これを解決する色管理技術が注目されている。

【0003】色管理技術は、基本的に、共通の（標準的

(3)

3

な) 色空間を用を介することで、入出力デバイス毎の発色の相違を吸収しようとするものである。具体的には、デバイスが異なっている、ある色空間で同じ座標であれば、それらの色の見た目は同じであるという考えをもとにして、全ての色を基準となる1つの色空間で表わし、色の見た目を一致させる。例えば、基準となる色空間としてXYZ三刺激値を用い、デバイスごとの違いを補正する方法が、提案されている。

【0004】イメージ・スキャナで原稿を画像読み取りし、読み取った画像をモニタ画面に表示する場合であって、周囲光を考慮するようにした構成を説明する。図7は、その概略構成ブロック図を示す。イメージ・スキャナ110は、原稿を画像読み取り、読み取った画像データを(R, G, B)形式で出力する。スキャナ色変換装置112は、予めイメージ・スキャナ110の画像読み取り特性から作成されたスキャナ・プロファイル114を参照して、スキャナ110のRGB表色系の出力信号を標準表色系(XYZ表色系)に変換する。

【0005】信号変換装置116は、周囲光の色成分又は色分布を検出する周囲光センサ118から供給される周囲色情報に従い、変換装置112の出力を周囲光を加味して補正する。

【0006】モニタ色変換装置120は、使用するモニタ・ディスプレイ(以下、モニタと略す。)124の発色特性を反映するモニタ・プロファイル122に従い、信号変換装置116のXYZ表色系の出力信号を、モニタ24の発色特性を加味したRGB空間の値に変換し、モニタ・ディスプレイ124に供給する。

【0007】図8を参照して、画像を観察する環境を簡単に説明する。印刷物130がイメージ・スキャナ110により読み取られ、その画像が、モニタ124の画面上に画像(原稿画像)132として表示される。蛍光灯などからの照明光が周囲光134として、周囲を照明している。周囲光センサ118は、モニタ124、プリンタ又はコンピュータ本体上に設置され、周囲光134の色分布又は色成分を検知する。モニタ124の画面上では、一般に、背景色(画面の色)136に重ねて原稿画像132が表示される。従って、使用者は、背景色136と原稿画像132の両方を同時に見て、原稿画像132の色を認識することになる。

【0008】周囲光116は、状況によって変化する。既存の色管理技術では、周囲光センサ118により周囲光116を検出し、その検出情報に従って、信号変換装置116が、装置112の出力、即ち標準表色系の色信号を補正する。これにより、モニタ124の画面上で表示される原稿画像132の発色が、周囲光に合わせて調整する。つまり、測色学的一致が図られている。

【0009】標準色空間上で同じ値の色は、本来、同じ色に見えるはずであるが、両者の色がモニタ(光源色)と印刷物(物体色)であり、標準色空間上では同じ値で

4

あったとしても、視環境やモードなどの相違により人間には同じ色に見えない。これに対しては、人間が目視観察して同じ色と知覚することを目的として、以下のような補正技術も提案されている。

【0010】人間は、色を観察する時、白を基準として、その白との比較によって全ての色を認識していると考えられている。ある周囲光のもとにおかれたモニタ表示画像と、同じ又は異なる周囲光の下に置かれた印刷物を観察する場合を例に考えると、モニタ画面の白色、環境光の白色、及び環境光で照らされた紙の白色など、基準となりうる多数の白色があり、それら多数の白色にある割合で順応した白色を基準として色を観察しているといえる。この基準になる白色を算出し、その白色を基準として全ての画像の色を変換することで、色の見た目を相互に合致させる方法が考えられている。実際には、基準白色を算出する際、蛍光灯下においてモニタ画面の白と周囲光への順応比率を1つ決定し、この比率を用いて基準の白色を算出している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】図8に示すように、モニタ124の画面上に表示される原稿画像132を観察する際には、原稿画像132とその周囲の色(背景色136)とが一緒に目に入ってくる。人間は、まわりとの対比で色を認識するので、中央部に表示されている色が同じであって、その背景色が異なれば、異なった印象の色となることが分かっている。従って、同じ画像を表示する場合でも、背景色が異なれば、表示画像の色は異なって認識されることになる。

【0012】本発明は、このような問題を解決し、背景色が異なっても、同じ画像は同じ色で認識されうるようにした色変換方法及び装置を提示することを目的とする。

【0013】本発明はまた、観察環境に適した基準白色によって色温度変換することにより、色味が良好にマッチングする色変換方法、画像処理装置及び方法を提示することを目的とする。

【0014】本発明は更に、ユーザの用途に基づき高精度のカラー・マッチングを提供できる色変換方法、画像処理装置及び方法を提示することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明では、光源色と物体色のような異なる態様の色をデータ変換する際に、背景色情報を用いて、基準白色信号を決定(算出)し、得られた基準白色信号に従い画像全体を色変換する。これにより、異なる背景色でも画像の色の見た目を一致させることができる。

【0016】また、予め決められた背景色を強制するようにすることで、より高い精度で見た目の色を一致させることが出来る。例えば、プロファイル作成時の環境や色観察時の標準環境で設定された背景色などを、現在の

(4)

5

背景色とする。

【0017】環境光及びモニタ白色に基づき基準白色を求め、得られた基準白色に基づき画像データを色温度変換し、色温度変換された画像データに対して出力装置のプロファイル・データに基づきカラー・マッチング処理を行なう。これにより、観察環境に適した基準白色によって色温度変換するので、色味を適切にマッチングさせることができる。

【0018】カラー・マッチング処理を行なう第1のカラー・マッチング・モードと第1のモードより高精度のカラー・マッチング処理を行なう第2のカラー・マッチング・モードとを設け、適用するカラー・マッチング・モードをユーザの指示に基づき選択させる。第2のカラー・マッチング・モードが選択された場合、画像出力装置における背景色を所定色に設定する。そして、選択されたカラー・マッチング処理が施された画像データを画像出力装置に出力する。これにより、ユーザの意図に基づく精度のカラー・マッチングを行なえる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0020】原稿画像を表示するモニタと、モニタ画面上で出力部分の選択及び色の編集などの機能を具備するプレビューア付き複写機に適用した本発明の一実施例を説明する。図1は、その概略構成ブロック図を示し、図2は、各機能ブロックの配置を示す概略ブロック図を示す。図1と図2で同じ要素には同じ符号を付してある。

【0021】原稿をイメージ・スキャナ10で読み取る。イメージ・スキャナ10は、読み取った画像データをRGB信号として出力する。スキャナ色変換装置12は、イメージ・スキャナ10の読み取り特性に従って予め用意されたスキャナ・プロファイル14に従い、スキャナ10のRGB表色系の出力信号を、イメージ・スキャナ10の読み取り特性を加味したXYZ表色系の値に変換する。色変換装置12の出力は、画像入力デバイスに依存しない標準の色信号になっている。標準色空間は、XYZ表色系に限定されないことは明らかであり、デバイス依存を吸収できる限り、他の任意の表色系を採用できる。

【0022】スキャナ・プロファイル14にはスキャナ10の色特性に関するデータが格納されており、具体的には、RGBからXYZへの色変換マトリックスや、 Lookupアップ・テーブル(LUT)として実現される。

【0023】信号変換装置16は、周囲光の色成分又は色分布を検出する周囲光センサ18から供給される周囲色情報、並びに、読み取った画像を表示するモニタ24の白色情報及び背景色の情報に従い、変換装置12の出力を補正する。本実施例では、モニタ24の白色情報及び背景色の情報は、モニタ24の発色特性を具備するモニタ・プロファイル22から供給される。

6

【0024】モニタ色変換装置20は、モニタ・プロファイル22からの発色特性情報に従い、信号変換装置16のXYZ表色系の出力信号を、モニタ24の発色特性を加味したRGB空間のRGB値に変換し、モニタ24に供給する。モニタ24は、原稿の画像をプレビュー画像として表示する。

【0025】モニタ・プロファイル22にはモニタ24の発色特性に関するデータ、具体的には、モニタ24の色温度、発光輝度及び蛍光体の色度値、並びに標準色空間からデバイス依存の色信号への色変換情報などが格納されている。モニタ・プロファイル22から信号変換装置16に供給されるモニタ背景色情報は、モニタ24で現在表示されている背景色情報、及び、モニタ・プロファイル22を作成した時の背景色情報を含む。

【0026】また、プリンタ色変換装置26は、プリンタ30の発色特性を具備するプリンタ・プロファイル28からの特性情報に従い、信号変換装置16のXYZ表色系の出力信号を、プリンタ30の発色特性を加味したCMYK信号に変換し、プリンタ30に供給する。プリンタ30は、色変換装置26からの色信号に従って、原稿の画像を紙上に印刷出力する。

【0027】図2に代表的に図示したように、スキャナ色変換装置12はスキャナ部32に収容され、信号変換装置16、モニタ色変換装置20、プリンタ色変換装置26及びプリンタ30はプリンタ部34に収容される。モニタ24は、スキャナ部32の上部に載せられ、周囲光センサ18はモニタ24の脇に設置される。

【0028】図3は、信号変換装置16の内部の概略構成ブロック図を示す。順応比率格納装置40には、周囲光が所定の標準光源(A, C, D93, D65, D50, Fなど)である場合の、想定される1又は2以上の環境に対応する順応比率が格納されている。順応比率格納装置40にはまた、画像を見る時の背景色(例えば、グレー・スケール)にも対応する順応比率が格納されている。順応比率決定装置42は、周囲光センサ18からの周囲光情報、並びにモニタ・プロファイル22からのモニタ白色情報及びモニタ背景色情報に従って、順応比率格納装置40から、現在の周囲光とモニタ背景色に対応する順応比率を選択し、基準白色算出装置44に供給する。

【0029】基準白色算出装置44は、順応比率決定装置42からの順応比率、周囲光センサ18からの周囲光情報、並びにモニタ・プロファイル22からのモニタ白色情報及びモニタ背景色情報に従って、周囲光並びにモニタ24の色温度及び背景色などの観察環境に適した基準白色を算出する。その算出方法の詳細は後述する。

【0030】画像変換装置46は、基準白色算出装置44により算出された基準白色(X_w, Y_w, Z_w, x_w, y_w)に従い、スキャナ色変換回路12からの信号(X_i, Y_i, Z_i)を変換し、XYZ表色系の信号

50

7

(X_o, Y_o, Z_o)を出力する。

【0031】図4は、周囲光並びにモニタの白色及び背景色と、基準白色との関係を示す模式図である。周囲光は基準光源によるものである。図4では、2つの背景色について基準白色を例示している。周囲光センサ18の出力は、分光データでもよいし、XYZ若しくはRGBなどの色信号、又はそれら色信号のマニュアル入力でもよい。図4には、周囲光情報は基準光源Wと図示されている。モニタ・プロファイル22からのモニタ白色情報は、色温度又は輝度・色度値などであり、図4ではモニタ白色点Vとして図示されている。

【0032】先に説明したように、モニタ画面に表示される画像を観察する場合、人間は、モニタ白色のみに完全順応しているのではなく、モニタ白色と周囲光の両方にある割合で順応していると考えられる。従って、図4に示すように、色を見る基準となっている基準白色は、モニタ白色と周囲光（基準光源）の間に位置することになる。モニタ白色に順応する割合をs、周囲光に順応する割合を1-sとし、周囲光センサ18から得られる周囲光情報をW_x, W_y, W_z, w_x, w_y、モニタ・プロファイル22から得られるモニタ白色信号をV_x, V_y, V_z, v_x, v_y、算出すべき基準白色信号をX_w, Y_w, Z_w, x_w, y_wとすると、下記式により、X_w, Y_w, Z_w, x_w, y_wを算出できる。即ち、三刺激値については、

【0033】

【数1】X_w = (1-s) · W_x + s · V_x

Y_w = (1-s) · W_y + s · V_y

Z_w = (1-s) · W_z + s · V_z

となる。また、色度値については、

【0034】

【数2】x_w = (1-s) · w_x + s · v_x

y_w = (1-s) · w_y + s · v_y

となる。

【0035】また、sは画像観察時の周囲光とモニタ24の背景色に依存するので、順応比率であるs : 1-sは、周囲光及び画像の背景色によって変化し、それに伴い、基準白色点も、周囲光及び背景色ごとに変化する。例えば、背景色を黒から白までグレー・スケール・レベルで変化させた場合、モニタ24の色温度及び周囲光に関わらず、背景色が黒に近づくほど周囲光に順応する割合が大きくなる。

【0036】従って、周囲光だけでなく、観察する背景色に応じて順応比率を決定する必要があり、本実施例では、そのようにすることで最適な基準白色点を算出している。

【0037】このように算出された基準白色信号をもとに画像全体を変換する方法を説明する。

【0038】モニタ画面に表示される画像は、このように算出された基準白色をもとに観察され、他方、印刷物

(5)

8

は、紙の白や周囲光の白に順応している。基準白色をX_w, Y_w, Z_w、周囲光の白をW_x, W_y, W_zとし、スキャナ色変換装置12から信号変換装置16に入力される画像信号（画像変換装置の入力信号）をX_i, Y_i, Z_i、信号変換装置の画像変換装置46から出力される画像信号をX_o, Y_o

【0039】o, Z_oとすると、VonKreissの式の変形である下記式

【数3】が成立する。即ち、

【0040】

【数3】

$$\begin{bmatrix} X_o/X_w \\ Y_o/Y_w \\ Z_o/Z_w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_i/W_x \\ Y_i/W_y \\ Z_i/W_z \end{bmatrix}$$

【0041】これを変形すると、

【0042】

【数4】

$$\begin{bmatrix} X_o \\ Y_o \\ Z_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_w/W_x \\ Y_w/W_y \\ Z_w/W_z \end{bmatrix}$$

【0043】となる。

【0044】

【数4】に人間の視覚特性を考慮した画像のコントラスト変換も含め、下記式を使用してもよい。即ち、

【0045】

【数5】

$$\begin{bmatrix} X_o/X_w \\ Y_o/Y_w \\ Z_o/Z_w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_i/W_x \\ Y_i/W_y \\ Z_i/W_z \end{bmatrix}^Y$$

【0046】これを変形すると、

【0047】

【数6】

$$\begin{bmatrix} X_o \\ Y_o \\ Z_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_i/W_x \\ Y_i/W_y \\ Z_i/W_z \end{bmatrix}^Y \begin{bmatrix} X_w \\ Y_w \\ Z_w \end{bmatrix}$$

【0048】である。

【0049】このようにして得られた画像信号X_o, Y_o, Z_oを、モニタ色変換装置20が、モニタ・プロファイル22からの変換情報に従ってXYZ表色系からRGB表色系に変換する。

【0050】このようなカラー・マッチング処理によって、ソース画像と出力画像の色味をマッチングさせるこ

9

とができる。特に基準白色信号を背景色まで考慮して求めることにより、良好なカラー・マッチング処理を行なうことができる。

【0051】順応比率 s ： $1-s$ 又は s の決定において、上記実施例では、周囲光と背景色の両方に従って順応比率を変化させたが、更に、モニタの色温度及びモニタ反射光などの観察環境に応じて順応比率を設定するようにしてもよい。

【0052】図5は、変更実施例の概略構成ブロック図を示す。この実施例では、色処理の設定をユーザは選択できるようにした。具体的には、高精度の色処理を行なう場合には、予め決められた背景色をモニタ24に表示させ、表示画像と背景色の両者、つまりモニタ24の画面全体を制御することによって、モニタ24に表示される原稿画像と原稿の見た目をより精度よく一致させる。50は、色処理方法を設定する色処理設定装置であり、ここでは、モニタ24の現在の背景色をそのままとするモードと、予め選択された特定の背景色を表示するモードがあり、ユーザは、高精度の色管理を行ないたい場合には、後者のモードを選択する。

【0053】図5に示す変更実施例の主要な動作部分のフローチャートを図6に示す。

【0054】ユーザは、色処理設定装置50により、信号変換装置52で実行すべき色処理方法（カラー・マッチング・モード）を用途に応じて設定する（S1）。これは、メニューバーなどで設定してもよいし、ボタンを押す事で選択する形でもよい。更には、デフォルトは図1に示す実施例で説明したような色管理処理とし、それ以外のときに高精度の色管理を行なうというように決めてもよい。

【0055】高精度色管理の場合（S1）、モニタ24の画面の背景色を予め決められた色にする（S5）。高精度色管理でない場合（通常の色管理の場合）（S1）、現在の背景色をそのまま維持する。

【0056】高精度の色管理を行なうには背景色を制御する必要がある。従って、同一画面上に複数のウィンドウが開かれている場合は、他のウィンドウが背景色によって隠れてしまう。これに対して、高精度色管理でない場合は、他のウィンドウを参照しながら並列処理することができる。よって、ユーザは、S1において用途（カラー・マッチングの精度を優先すべきか否か）に基づき色処理方法を設定する。

【0057】以後は、図1に示す実施例と全く同じであり、信号変換装置16は、周囲光センサ18からの周囲光情報、モニタ白色情報及びモニタの背景色から最適な順応比率を設定し、その順応比率をもとに決定される基準白色信号に従い、スキャナ色変換装置12の出力信号を変換する（S2）。モニタ色変換装置20は、信号変換装置18の出力信号をXYZ表色系からRGB表色系に変換し（S3）、モニタ色変換装置20の出力画像信

(6)

10

号がモニタ24の画面の所定位置に表示される（S4）。

【0058】高精度色管理の場合、背景色が予め決められた色となるので、より高い精度で色を合わせることができる。この場合の背景色は、例えば、プロファイル作成時の環境及び色観察時の標準環境で設定された背景色や、環境毎に最適な背景色が予め具備されており、その中から現在の環境に合わせて選択された背景色などである。

10 【0059】図5に示す実施例では、高精度色管理処理を選択した場合のみ、決められた背景色を表示するとしたが、色管理を行なうか否かを選択可能とし、色管理を行なう場合には自動的に決められた背景色を表示するようにしてもよい。

【0060】画像を観察する時のモニタの背景色については、プロファイル作成時の標準観察条件を定めたり、その情報をプロファイル中に格納できることは先に述べたが、いずれの場合においても、観察画像中の白（印刷原稿中の白）よりモニタに表示する背景色の輝度が低い方が、両者を等色する際に望ましいといえる。観察画像中の白（印刷原稿中の白）は、予め分かっている紙の反射率と周囲光センサ18から得られた光源情報より求められる。印刷画像中の白の輝度が、モニタの最高出力の輝度以下である場合、背景色の輝度は観察画像中の白よりも低い値を用いることが望ましい。

20 【0061】例えば、観察画像中の白とモニタの最高輝度が等しい環境で画像を観察しており、その後、その部屋の周囲光の輝度が下がった場合、モニタの背景色が明るすぎて等色することができないという現象が発生する。しかし、観察画像中の白よりもモニタ背景色の輝度を低くすることで、より等色が可能な環境を作り出すことができる。

【0062】周囲光情報を得る手段として、現在、画像を観察している環境の周囲光をセンサで検知したり、照度計・輝度計などを用いてユーザがあらかじめ周囲光を測定し、その値を信号変換装置16に入力するようにしてもよい。または、幾つかの選択項目がすでに作成されており、その中から最も現在の環境に近いものを選択する方法も採用可能である。

40 【0063】得られた周囲光情報と既知の紙の反射率から観察画像中の白を算出し、その白よりも背景色の輝度が低くなるようにモニタの背景色を変化させることで、両者を等色させることができる。

【0064】本発明は、上記実施例に限定されない。例えば、様々な入出力機器の色信号変換に対して適用できる。即ち、色信号変換を行なうあらゆる画像処理装置に用いることができる。

50 【0065】モニタ・ディスプレイは、CRTディスプレイに限らず液晶ディスプレイでもよいことはいうまでもない。

(7)

11

【0066】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、光源色と物体色の見た目を一致させる補正において、周囲光だけでなく、画像を観察する場合の背景色にも従って基準白色を算出し、その基準白色に従って画像全体を変換するので、異なる背景色に対しても表示画像の見た目の色を一致させることができる。

【0067】また、背景色を所定の色に強制することで、より精度よく、見た目の色を合わせることができる。

【0068】背景色の輝度を周囲光での画像の白（印刷原稿中の白）よりも低くすることにより、両者を等色しやすくなる。

【0069】観察環境に適した基準白色によって色温度変換することにより、色味が良好にマッチングする。

【0070】ユーザの用途に基づき高精度のカラー・マッチングを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の概略構成ブロック図である。

【図2】 図1に示す実施例の各ブロックの配置を示す模式図である。

【図3】 信号変換装置16の内部の概略構成ブロック図である。

【図4】 周囲光並びにモニタの白色及び背景色と、基準白色との関係を示す模式図である。

【図5】 変更実施例の概略構成ブロック図である。

【図6】 図5に示す変更実施例の動作フローチャートである。

【図7】 従来例の概略構成ブロック図である。

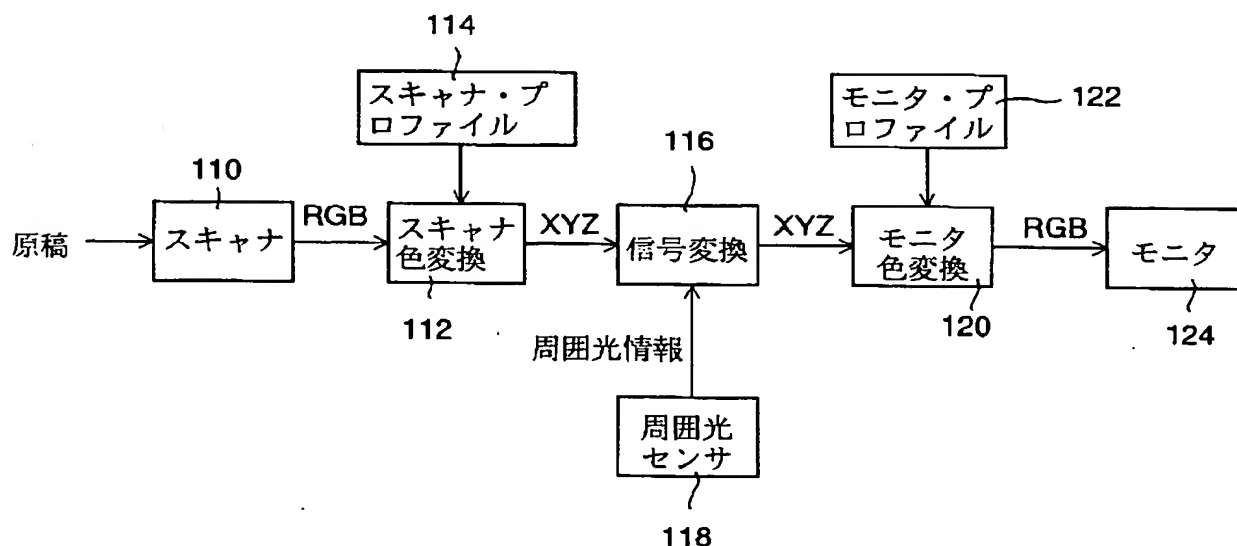
12

【図8】 一般的な利用環境を説明する図である。

【符号の説明】

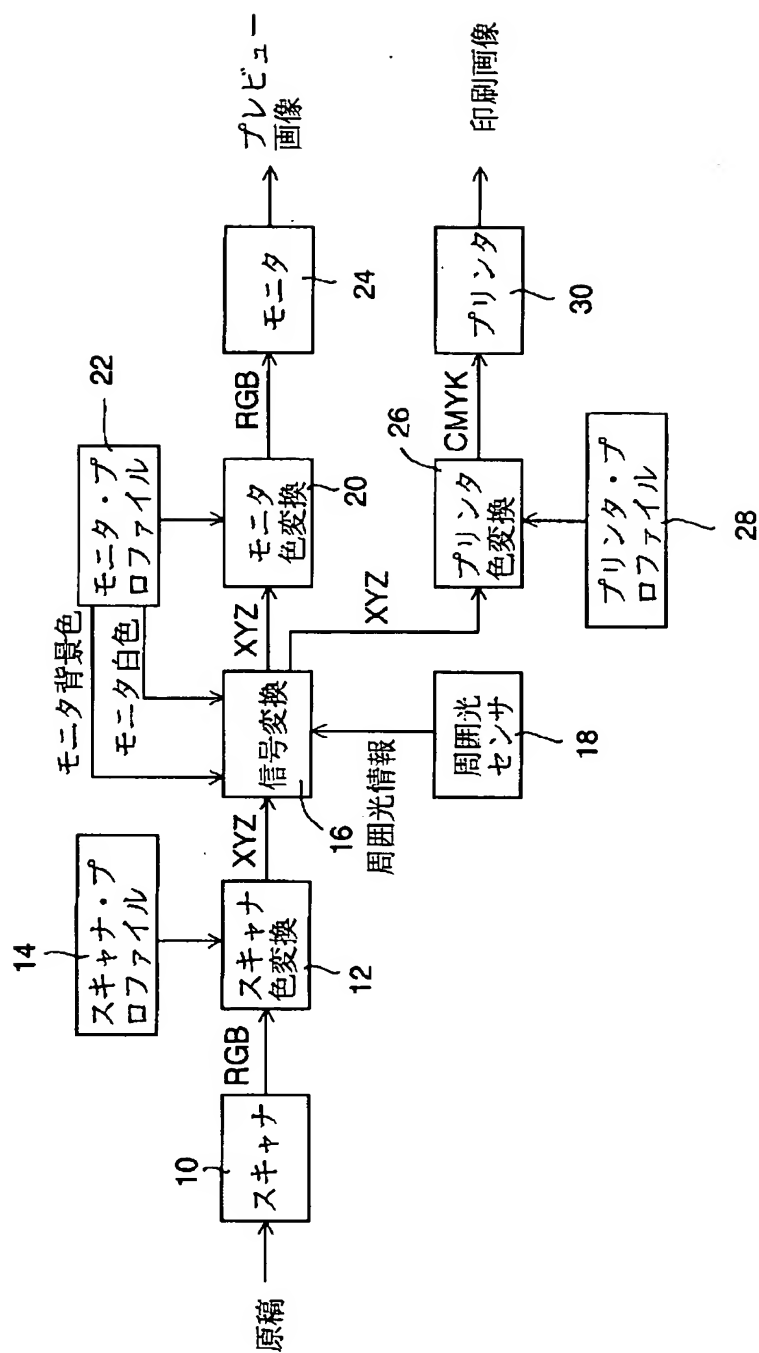
- 10：イメージ・スキャナ
 12：スキャナ色変換装置
 14：スキャナ・プロファイル
 16：信号変換装置
 18：周囲光センサ
 20：モニタ色変換装置
 22：モニタ・プロファイル
 24：モニタ・ディスプレイ
 26：プリンタ色変換装置
 28：プリンタ・プロファイル
 30：プリンタ
 40：順応比率格納装置
 42：順応比率決定装置
 44：基準白色算出装置
 46：画像変換装置
 50：色処理設定装置
 110：イメージ・スキャナ
 112：スキャナ色変換装置
 114：スキャナ・プロファイル
 116：信号変換装置
 118：周囲光センサ
 120：モニタ色変換装置
 122：モニタ・プロファイル
 124：モニタ・ディスプレイ
 130：印刷物
 132：原稿画像
 134：周囲光
 136：背景色

【図7】



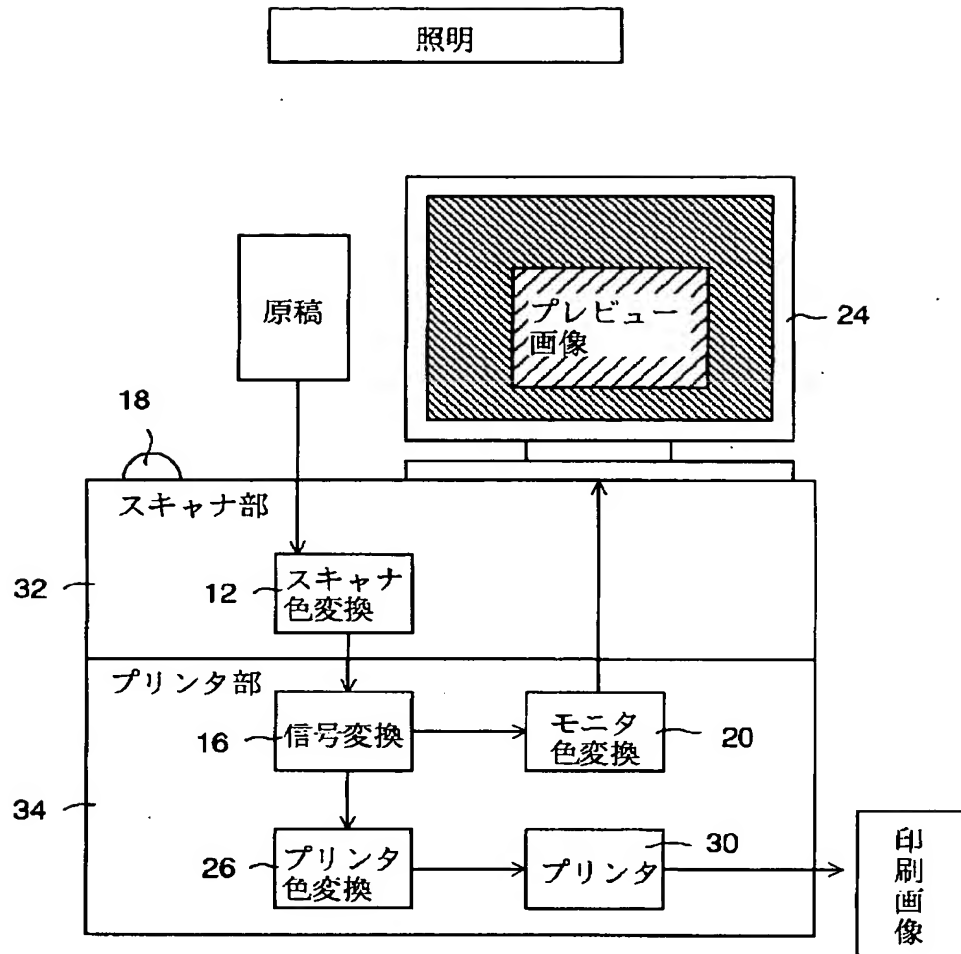
(8)

【図 1】

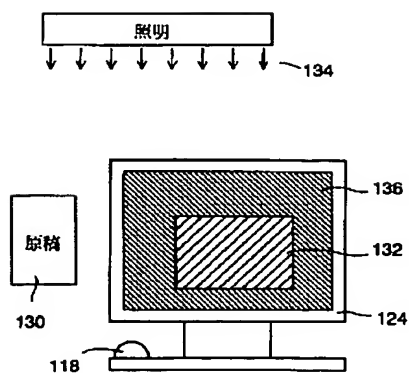


(9)

【図2】

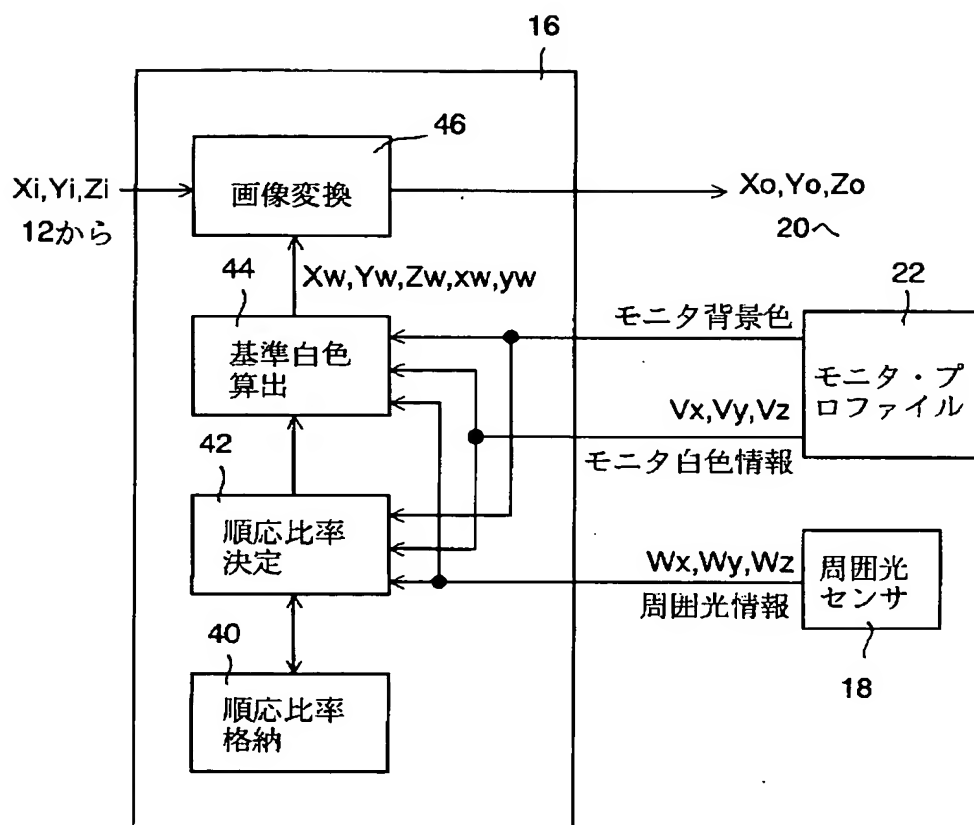


【図8】



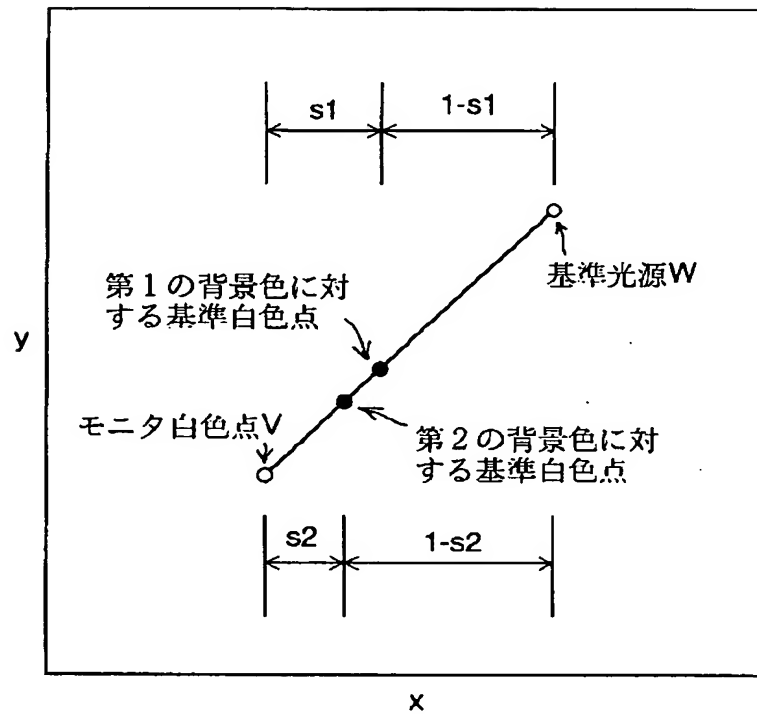
(10)

【図3】

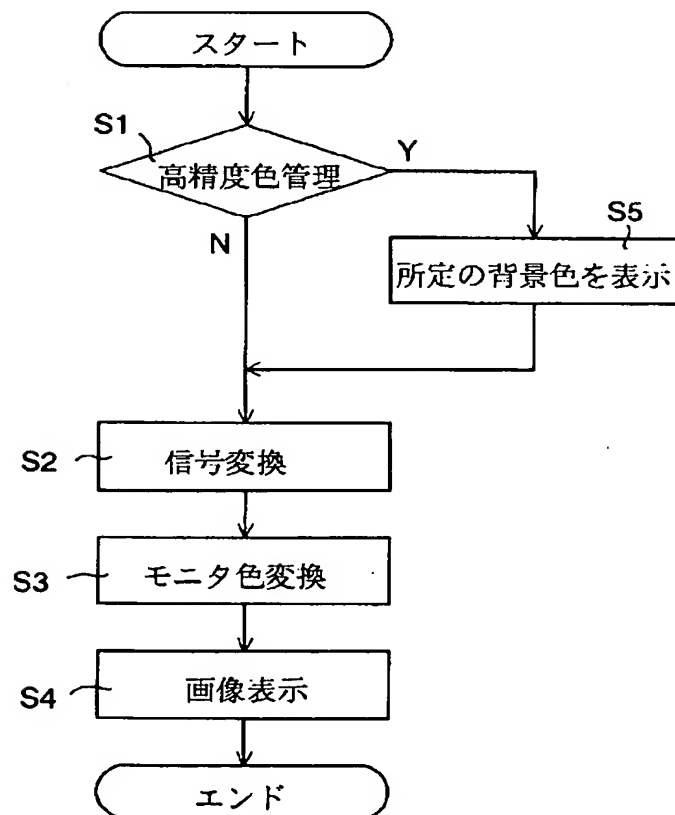


(11)

【図4】



【図6】



(12)

【図5】

